

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005年7月21日 (21.07.2005)

PCT

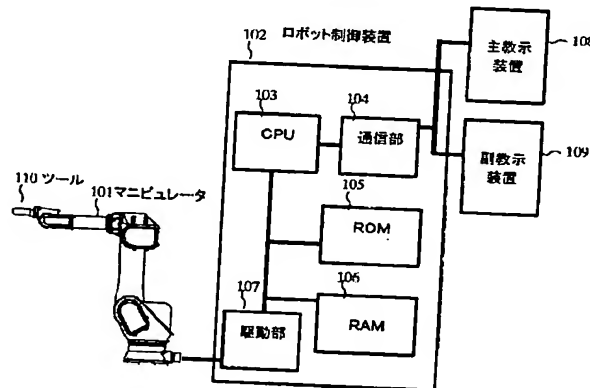
(10) 国際公開番号
WO 2005/065894 A1

- (51) 国際特許分類: B25J 9/22
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/016411
(22) 国際出願日: 2004年11月5日 (05.11.2004)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ: 特願2004-002728 2004年1月8日 (08.01.2004) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 池田 達也 (IKEDA, Tatsuya). 森田 国敏 (MORITA, Kunitoshi). 三島 俊之 (MISHIMA, Toshiyuki).
(74) 代理人: 高松 猛, 外 (TAKAMATSU, Takeshi et al.); 〒1076013 東京都港区赤坂一丁目12番32号アーク森ビル13階 栄光特許事務所 Tokyo (JP).
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI,

[続葉有]

(54) Title: INDUSTRIAL ROBOT

(54) 発明の名称: 産業用ロボット



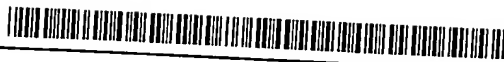
- 110 TOOL
101 MANIPULATOR
102 ROBOT CONTROLLER
104 COMMUNICATING SECTION
107 DRIVING SECTION
108 MAIN TEACHING SECTION
109 SUB-TEACHING SECTION

(57) Abstract: An industrial robot comprises a manipulator having a tool at the front end, a robot controller for controlling the manipulator, and a main teaching device and a sub-teaching device for controlling the manipulator through the robot controller. The operation which can be performed by the sub-teaching device is limited as compared with the main teaching device. Thus, it is possible to prevent a worker on the production line from executing functions of the industrial robot essentially authorized only for a manager.

(57) 要約: 先端にツールを備えたマニピュレータと、マニピュレータを制御するためのロボット制御装置と、前記ロボット制御装置を介してマニピュレータを制御する主教示装置および副教示装置とを備え、主教示装置と比較して副教示装置で

[続葉有]

WO 2005/065894 A1



NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE,
SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

行える操作は制限されている産業用ロボットを実現することにより、本来管理者のみが権限を有する産業用ロボットの機能を、生産ライン作業者が実行することを防止できる。

明 細 書

産業用ロボット

技術分野

- [0001] 本発明は、作業者の操作を制限する機能を有する産業用ロボットに関する。
- [0002] 近年、工業生産ラインにおける産業用ロボットの導入が進み、生産ラインの自動化、生産ライン作業者の人員削減および低コスト化が進んでいる。それに伴い産業用ロボットの動作環境設定や動作プログラムの教示などは、産業用ロボットを熟知した生産技術部門などの管理者やプログラマが実施し、生産ライン作業者は産業用ロボットの運転起動／停止や、簡単なプログラム修正のみが許可される場合がほとんどである。

従来の産業用ロボットでは、作業者の業務分担が行われる状況において、作業者が誤って、本来管理者のみが権限を有する産業用ロボットの機能を実行した場合、管理者の知らない設定変更が行われ、予期せぬトラブルが発生することがある。これを防止するためのセキュリティ機能を提供するものがある。具体的には、作業者の名称入力手段と、入力された名称の識別手段を備え、識別結果に基づき作業者が行える操作を制限するものである（例えば、特開2002-239953号公報）。

また、作業者の熟練度には違いがあり、熟練度に応じたメッセージ表示を教示装置に行うものもある。具体的には作業者により実行される操作の内容を分析する熟練度レベル判定手段を設け、判定結果に応じて操作支援用メッセージと操作画面内容を変更する手段を設けている（例えば、特許第2796160号公報）。

また、汎用のパーソナルコンピュータによるプログラミング装置と、小数のスイッチで構成された簡易教示用装置を備えたロボットコントローラ教示システムも存在する（例えば、特開平6-250729号公報）。

図18は上記従来の産業用ロボットの構成を示す。1801はマニピュレータ、1809は溶接トーチやハンド開閉装置など、産業用ロボットの使用目的に応じて取り付けられるツール、1802はマニピュレータを制御するためのロボット制御装置、1808はマニピュレータおよびロボット制御装置を操作するための教示装置、1803はロボット制御装置自体の制御を行うCPU、1804は教示装置と通信を行うための通信部、18

05はCPUが解釈し動作するためのプログラムを格納し読み出し専用のメモリであるROM、1806は作業者が教示した動作プログラムや動作環境設定データを格納し書き込みおよび読み出し可能なメモリであるRAM、1807はマニピュレータを駆動するための駆動部である。

以上のように構成された産業用ロボットについて、その動作を説明する。作業者は教示装置1808を用い、マニピュレータ1801を動作させる。教示装置1808からの動作指示は通信部1804を介してCPU1803に伝達され、CPU1803が駆動部1807を制御しマニピュレータ1801が動作する。作業者はマニピュレータ1801を目的の位置と姿勢に動作させ、教示点登録操作を行うことにより、マニピュレータ1801の位置と姿勢がRAM1806に記憶され、この操作を継続することにより動作プログラムが作成される。次に動作プログラムを連続運転させ産業用ロボットに溶接やハンドリングなどの作業をさせる場合には、作業者は教示装置1808を用いて目的の動作プログラムを選択し、運転起動操作を行うことにより、CPU1803が動作プログラムを解釈してマニピュレータ1801を連続制御することにより所望の動作を連続運転することが可能である。

従来の産業用ロボットでは、作業者が誤ってまたは意図的に、本来管理者のみが操作権限を有する産業用ロボットの機能を実行し設定変更が行われる可能性がある。また作業者が産業用ロボットの操作方法を熟知していない場合に、誤操作により予期せぬトラブルや不安全状態が発生する可能性があるという課題を有していた。

特許文献1:特開2002-239953号

特許文献2:特許第2796160号

特許文献3:特開平6-250729号

発明の開示

[0003]

本発明は、主教示装置と、副教示装置とを備え、副教示装置で行える操作を制限する機能を備えた産業用ロボット提供することにより、作業者が操作制限された副教示装置を使用することにより、予期せぬトラブルや不安全状態が発生することを防止することを目的とする。

主教示装置と、副教示装置とを備え、副教示装置で行える操作を制限する機

能を備えた産業用ロボットを実現することにより、本来管理者のみが権限を有する産業用ロボットの機能を、生産ライン作業者が実行することを防止できる。

また、副教示装置で行える操作を、主教示装置を用いて決定することの特徴とする産業用ロボットを実現することにより、生産ライン作業者が副教示装置で行える操作を、管理者が主教示装置を用いて決定することが可能となる。

また、副教示装置で行える操作を、主教示装置を用いてユーザレベルとして分類し、副教示装置にユーザレベル判断機能を備えた産業用ロボットを実現することにより、生産ライン作業やプログラマが副教示装置で行える操作を、管理者が主教示装置を用いて決定した上でユーザレベルという形式で分類し、生産ライン作業やプログラマが副教示装置を操作する際に、自らのユーザレベルを入力することにより操作可能な内容が制限され、生産ライン作業やプログラマが可能な操作に複数のレベルを持たせることが可能となる。

また、主教示装置と副教示装置は付け替えることを特徴とする産業用ロボットを実現することにより、主教示装置は管理者が管理することによって、生産ライン作業者は操作が制限された副教示装置のみを操作することによって、本来管理者のみが権限を有する産業用ロボットの機能を、生産ライン作業者が実行することを防止できる。

また、主教示装置または副教示装置をロボット制御装置に接続した際に、操作を制限する情報を記憶する記憶装置をロボット制御装置に設けた産業用ロボットを実現することにより、管理者が決定した制限内容をロボット制御装置に記憶し、生産ライン作業者が副教示装置を使用するときに制限内容を読み込むことによって、本来管理者のみが権限を有する産業用ロボットの機能を、生産ライン作業者が実行することを防止することができる。

また、主教示装置と副教示装置は同時にロボット制御装置に接続され、主教示装置に使用者判断機能を備えた産業用ロボットを実現することにより、主教示装置は管理者のみが操作し、生産ライン作業者は操作が制限された副教示装置のみを操作することによって、本来管理者のみが権限を有する産業用ロボットの機能を、生産ライン作業者が実行することを防止できる。

以上のように、本発明は主教示装置と、副教示装置とを備え、副教示装置で行える操作を制限する機能を備えた産業用ロボットを実現することにより、生産ライン作業者は副教示装置のみを使用することで、本来管理者のみが権限を有する産業用ロボットの機能を、生産ライン作業者が実行することを防止できるという優れた産業用ロボットを実現できるものである。

図面の簡単な説明

- [0004] [図1]本発明の産業用ロボットの実施の形態1の全体構成を示すブロック図である。
- [図2]本発明の産業用ロボットの実施の形態1における主教示装置の正面図である。
- [図3]本発明の産業用ロボットの実施の形態1における副教示装置の正面図である。
- [図4]本発明の産業用ロボットの実施の形態2における副教示装置設定画面の正面図である。
- [図5]本発明の産業用ロボットの実施の形態2における警告表示を示す正面図である。
- 。
- [図6]本発明の産業用ロボットの実施の形態2における完了表示を示す正面図である。
- 。
- [図7]本発明の産業用ロボットの実施の形態3における副教示装置設定画面を示す正面図である。
- [図8]本発明の産業用ロボットの実施の形態3におけるユーザレベルパスワード入力画面を示す正面図である。
- [図9]本発明の産業用ロボットの実施の形態3における処理フローチャートである。
- [図10]本発明の産業用ロボットの実施の形態4における構成を示すブロック図である。
- 。
- [図11]本発明の産業用ロボットの実施の形態4における構成を示すブロック図である。
- 。
- [図12]本発明の産業用ロボットの実施の形態5における構成を示すブロック図である。
- 。
- [図13]本発明の産業用ロボットの実施の形態5における構成をしめすブロック図であ

る。

[図14]本発明の産業用ロボットの実施の形態6におけるユーザレベルパスワード入力画面の正面図である。

[図15]本発明の産業用ロボットの実施の形態6における処理フローチャートである。

[図16]本発明の産業用ロボットの実施の形態6における操作許可表示を示すブロック図である。

[図17]本発明の産業用ロボットの実施の形態6における警告表示を示す正面図である。

[図18]従来の産業用ロボットの構成を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

[0005] (実施の形態1)

以下、本発明を実施するための最良の形態について、図1から図3を用いて説明する。図1は本発明を実現する産業用ロボットの構成を示しており、101はマニピュレータ、102はマニピュレータを制御するためのロボット制御装置、103はロボット制御装置自体の制御を行うCPU、104は教示装置と通信を行うための通信部、105はCPUが解釈し動作するためのプログラムを格納し読み出し専用のメモリであるROM、106は作業者が教示した動作プログラムや動作環境設定データを格納し書き込みおよび読み出し可能なメモリであるRAM、107はマニピュレータを駆動するための駆動部、108はロボット制御装置102を介してマニピュレータ101の動きを制御するために設けられた主教示装置、109は主教示装置108と同様にロボット制御装置102を介してマニピュレータ101を制御するために設けられた副教示装置である。

主教示装置は管理者が操作するための教示装置として準備され、副教示装置は生産ライン作業者が操作するための教示装置として準備されている。例えば管理者が主教示装置108を用いて教示プログラムの新規作成を行う役割を担っていて、一方、生産ライン作業者が生産ラインにて運転稼働中の産業用ロボットにおける教示プログラムの修正作業を行う役割を担っている。主教示装置108の具体例を図2の201に示す。主教示装置201は、管理者が、管理者のみに許可された多くの作業を行う際に容易に作業可能となるように多くのキーが配置され、また搭載されている液晶

画面202についても高精細な液晶画面を搭載している。

次に、副教示装置109の具体例を図3の301に示す。副教示装置301は、生産ライン作業者が、運転稼動中の産業用ロボットにおける教示プログラムの修正作業をより容易に作業可能となるように必要最低限のキーが配置され、また搭載されている液晶画面302についても必要最低限の表示能力を有した液晶画面を搭載している。また、副教示装置109または301においては、教示プログラム内の教示点変更のみが許可されており、教示点追加、教示点消去等の操作は搭載されていない。ここでいう教示点変更とは、マニピュレータ101の先端に取り付けられたツール110のツール先端位置変更やツール姿勢変更を伴う教示点位置の変更操作を指す。

以上のように構成された産業用ロボットについて、その動作を説明する。管理者は主教示装置108を用いロボット制御装置102を動作させることでマニピュレータ101の動きを制御する。具体的には、主教示装置108からの動作指示は通信部104を介してCPU103に伝達され、この動作指令によりCPU103が駆動部107を制御する制御プログラムを実行し駆動部107の動作によりマニピュレータ101が動作する。管理者はマニピュレータ101を目的の位置と姿勢に動作させ、位置毎姿勢毎に教示点を登録する操作を主教示装置を用いて行う。例えば、上記の様にマニピュレータ101を操作し、予め決められた教示点毎に、主教示装置による登録操作を行うとマニピュレータ101の位置と姿勢とが3次元の座標情報としてRAM106に登録される。このことにより、マニピュレータ101の位置と姿勢とがRAM106に記憶され、この操作を教示点として登録する位置毎に継続することにより動作プログラムが作成される。

次に管理者が、作成した動作プログラムを連続運転させ産業用ロボットに溶接やハンドリングなどの作業をさせる場合には、管理者は主教示装置108を用いて目的の動作プログラムを選択実行し、運転起動操作をさせることにより、CPU103が動作プログラムを解釈して、駆動部にマニピュレータ101の動作を指示し、事前に登録した教示点をマニピュレータ101が通過することで作業が行われる。

次に生産ライン作業者が生産ラインにて運転稼動中の産業用ロボットにおける教示プログラムの修正作業を行う場合には、生産ライン作業者は副教示装置109を用いて運転稼動中の産業用ロボットを停止させる操作を行うことにより、CPU103が

停止指示を解釈してマニピュレータ101を運転停止させる。次に生産ライン作業者は副教示装置109を用いてマニピュレータ101を目的の位置と姿勢に動作させ、教示点修正操作を行うことにより、マニピュレータ101の位置と姿勢が座標情報としてRAM106に上書き記憶され、この操作を継続することにより動作プログラムの修正が行われる。

ここで、副教示装置109においては、教示プログラム内の教示点変更のみが許可され他の操作は禁止されているので、この副教示装置109で作業を行う生産ライン作業者は教示点追加や教示点消去といった操作は行うことができない。

次に生産ライン作業者が動作プログラムを連続運転させ産業用ロボットに溶接やハンドリングなどの作業をさせる場合には、上述の主教示装置108を用いる場合と同様、生産ライン作業者は副教示装置109を用いて目的の動作プログラムを選択し、運転起動操作を行うことにより、CPU103が動作プログラムを解釈してマニピュレータ101を連続制御する。

以上のように、本実施の形態によれば、副教示装置で行える操作を制限する機能を備えることにより、生産ライン作業者は副教示装置のみを使用することで、本来管理者のみが権限を有する産業用ロボットの機能を生産ライン作業者が実行することを防止することができる。なお、本実施の形態における副教示装置で行える操作の制限については、実施の形態5において詳述する(実施の形態2～実施の形態4においても同様)。

(実施の形態2)

次に、副教示装置で行える操作を制限する機能について図1から図6を用いて説明する。本実施の形態において実施の形態1と同様の箇所については同一の符号を付して詳細な説明を省略する。管理者は主教示装置108を用いて、副教示装置109で行える操作を制限する設定画面を呼び出すと、図4のような副教示装置設定画面401が液晶画面に表示される。管理者は、副教示装置設定画面401において、副教示装置で操作許可する機能を有効に設定し、副教示装置で許可しない操作を無効に設定する。

この際、無効と設定された操作に関しては、RAM109あるいは、実施の形態5

で詳述するが、図13に示す制限情報記憶領域1201に、副教示装置109によるそれらの操作が無効であることが格納される。なお、副教示装置109の操作をどのように制限するかについては、実施の形態5において述べる。

次に、生産ライン作業者が副教示装置109を用いて作業を行う場合について説明する。例えば管理者が主教示装置108を用いて図4の副教示装置設定画面401のように、ツール先端位置変更は有効、ツール姿勢変更は無効、教示点追加は無効、教示点変更は有効、教示点消去は無効、教示点速度変更は有効、溶接条件変更は有効、と設定していたとする。ここで教示点変更操作自体は許可されているが、ツール姿勢変更は許可されていない状況において、生産ライン作業者が副教示装置109を用いて産業用ロボットを動作させ、ツール姿勢変更を行い、次に教示点変更操作を行った場合、図5の警告表示501のように、操作が許可されていない旨の表示が行われ、ツール姿勢変更を伴う教示点変更操作が実行できない。

続いて、教示点変更操作自体が許可されており、ツール先端位置変更が許可されている状況において、生産ライン作業者が副教示装置109を用いて産業用ロボットを動作させ、ツール先端位置変更を行い、次に教示点変更操作を行った場合、図6の完了表示601のように、処理が完了した旨の表示が行われ、ツール先端位置変更を伴う教示点変更操作が実行できる。

同様に、例えば管理者が主教示装置108を用いて図4の副教示装置設定画面401のように、ツール先端位置変更は有効、ツール姿勢変更は無効、教示点追加は無効、教示点変更は有効、教示点消去は無効、教示点速度変更は有効、溶接条件変更は有効、と設定していたとする。生産ライン作業者が教示点追加操作を行った場合には警告表示501が表示され処理実行できない。生産ライン作業者が教示点消去操作を行った場合には警告表示501が表示され処理実行できない。生産ライン作業者が教示速度変更操作を行った場合には完了表示601が表示され処理実行できる。生産ライン作業者が溶接条件変更操作を行った場合には完了表示601が表示され処理実行できる。

以上のように、本実施の形態によれば、副教示装置で行える操作を制限する機能を備えることにより、生産ライン作業者は副教示装置のみを使用することで、本

来管理者のみが権限を有する産業用ロボットの機能を、生産ライン作業者が実行することを防止することができる。

なお、実施の形態1において、管理者が主教示装置108を用いて図4の副教示装置設定画面401で有効／無効を設定できる項目を、ツール先端位置変更、ツール姿勢変更、教示点追加、教示点変更、教示点消去、教示点速度変更、溶接条件変更、としたが、副教示装置設定画面401で有効／無効を設定する機能としては特に限定されない。例えば、出力状態変更、待ち時間変更、ハンド開閉装置のON／OFF変更、などであってもよい。

(実施の形態3)

次に、副教示装置で行える操作を、主教示装置を用いてユーザレベルとして分類し、副教示装置にユーザレベル判断機能を持たせた構成について図1から図9を用いて説明する。本実施の形態において実施の形態1と同様の箇所については同一の符号を付して詳細な説明を省略する。管理者は主教示装置108を用いて、副教示装置109で行える操作を設定する設定画面を呼び出すと、図7のような副教示装置設定画面701が液晶画面に表示される。管理者は、副教示装置設定画面701において、副教示装置で操作許可する機能をユーザレベルとして3段階に分類する。

ここでユーザレベル3は最上位のレベルを表し、副教示装置設定画面701においてユーザレベル3に設定されている機能については、ユーザレベル3の人間しか操作できない。例えば生産ラインを管理監督する管理者が相当する。

次にユーザレベル2は中位のレベルを表し、副教示装置設定画面701においてユーザレベル2に設定されている機能については、ユーザレベル2および3の人間しか操作できない。ユーザレベル2の人間は、例えば教示点の追加／消去を許可されたプログラマが相当する。

次にユーザレベル1は最下位のレベルを表し、副教示装置設定画面701においてユーザレベル1に設定されている機能については、ユーザレベル1および2および3の人間が操作できる。ユーザレベル1の人間は、例えば教示点の変更のみを許可された生産ライン作業者が相当する。

次に、生産ライン作業者が副教示装置109を用いて作業を行う場合について

説明する。例えば管理者が主教示装置108を用いて図7の副教示装置設定画面701のように、ツール先端位置変更はユーザレベル1、ツール姿勢変更はユーザレベル1、教示点追加はユーザレベル2、教示点変更はユーザレベル1、教示点消去はユーザレベル2、教示点速度変更はユーザレベル3、溶接条件変更はユーザレベル3、と設定していたとする。

ここでユーザレベル1の生産ライン作業者が副教示装置109を用いて産業用ロボットを動作させ、教示点追加操作を行った場合の処理を図9を用いて示す。生産ライン作業者はユーザレベル1であるので、管理者が主教示装置108を用いて設定した図7の副教示装置設定画面701によると、教示追加操作は許可されていない。

生産ライン作業者が副教示装置109を用いて教示点追加操作を行った場合、図9の処理フロー901に従って、図8のようにユーザレベルパスワード入力要求画面801が表示される。この画面801で生産ライン作業者が管理者より付与されているユーザレベルパスワードを入力する。次の図9の処理フロー902に従って、入力されたパスワードのレベル判定処理が実行される。

画面801で入力されたパスワードは、通信部104を経由してCPU103に伝達され、CPU103は図9の処理フロー902に従って、入力されたパスワードのレベル判定処理を実行する。判定した結果、警告表示を通信部104を経由して副教示装置109に伝達する。この判定処理については、他の実施の形態でも同様である。

生産ライン作業者はユーザレベル1であるので、生産ライン作業者が入力したユーザレベルパスワードはユーザレベル1と判定され、処理フロー903に進み図5の警告表示501が表示され、操作が許可されていない旨の表示が行われる。生産ラインの作業者は、副教示装置109において実行できないように設定されている教示点追加操作をすることができない。

次にユーザレベル2の教示点の追加／消去を許可されたプログラマが副教示装置109を用いて産業用ロボットを動作させ、教示点追加操作を行った場合の処理を図9を用いて示す。プログラマはユーザレベル2であるので、管理者が主教示装置108または201を用いて設定した図7の副教示装置設定画面701によると、教示追加操作は許可されている。

プログラマが副教示装置109を用いて教示点追加操作を行った場合、図9の処理フロー901に従って、図8のようにユーザレベルパスワード入力要求画面801が表示される。この画面801でプログラマが管理者より付与されているユーザレベルパスワードを入力する。次の図9の処理フロー902に従って、入力されたパスワードのレベル判定処理が実行される。プログラマはユーザレベル2であるので、プログラマが入力したユーザレベルパスワードはユーザレベル2と判定され、処理フロー904に進み図6の完了表示601が表示され、処理が完了した旨の表示が行われ、教示点追加操作が実行できる。

次にユーザレベル3の生産ラインを管理監督する管理者が副教示装置109を用いて産業用ロボットを動作させ、教示点追加操作を行った場合の処理を図9を用いて示す。管理者はユーザレベル3であるので、管理者が主教示装置108を用いて設定した図7の副教示装置設定画面701によると、教示追加操作は許可されている。

管理者が副教示装置109を用いて教示点追加操作を行った場合、図9の処理フロー901に従って、図8のようにユーザレベルパスワード入力要求画面801が表示される。この画面801で管理者自らが持っているユーザレベルパスワードを入力する。次の図9の処理フロー902に従って、入力されたパスワードのレベル判定処理が実行される。管理者はユーザレベル3であるので、管理者が入力したユーザレベルパスワードはユーザレベル3と判定され、処理フロー905に進み図6の完了表示601が表示され、処理が完了した旨の表示が行われ、教示点追加操作が実行できる。

以上のように、本実施の形態によれば、副教示装置で行える操作を、主教示装置を用いてユーザレベルとして分類し、副教示装置にユーザレベル判断機能を持たせた構成とすることにより、生産ライン作業やプログラマが副教示装置を操作する際に、自らのユーザレベルを入力することにより操作可能な内容が制限され、生産ライン作業やプログラマが可能な操作に複数のレベルを持たせることが可能となる。

なお、実施の形態3において、管理者が主教示装置108を用いて図7の副教示装置設定画面701で有効／無効を設定できる項目を、ツール先端位置変更、ツ

ール姿勢変更、教示点追加、教示点変更、教示点消去、教示点速度変更、溶接条件変更、としたが、副教示装置設定画面701で有効／無効を設定する機能としては特に限定されない。例えば、出力状態変更、待ち時間変更、ハンド開閉装置のON／OFF変更、などであってもよい。

(実施の形態4)

次に、主教示装置と副教示装置は付け替えることを特徴とする産業用ロボットについて図10、図11を用いて説明する。本実施の形態において実施の形態1と同様の箇所については同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

図10、図11は本発明を実現する産業用ロボットの構成を示しており、1001は主教示装置108または副教示装置109をロボット制御装置102に接続するための接続部である。この接続部は主教示装置108または副教示装置109のいずれであっても接続可能な構成となっておれば形状はまったく問わない。

管理者が主教示装置108を使用する際には、図10のように接続部1001に主教示装置108のみを接続する。管理者が主教示装置108を用いて動作プログラムの作成、動作プログラムを選択し運転起動操作を行うことや、副教示装置で行える操作を制限することは実施の形態1および実施の形態2に記載の内容と同様である。

次に管理者は、生産ライン作業者が産業用ロボットを使用する前に、接続部1001より主教示装置108を取り外し、図11のように副教示装置109のみを接続部1001に取り付ける。

生産ライン作業者が、副教示装置109を用いて運転稼働中の産業用ロボットにおける教示プログラムの修正作業を行う場合や、動作プログラムを連続運転させ産業用ロボットに溶接やハンドリングなどの作業をさせる場合には、生産ライン作業者は副教示装置109を用いて目的の動作プログラムを選択し、運転起動操作を行うことは実施の形態1および実施の形態2に記載の内容と同様である。

以上のように本実施の形態によれば、生産ライン作業者が産業用ロボットを使用する前に、管理者が主教示装置を取り外し、副教示装置に付け替えることによって、生産ライン作業者が使用できる教示装置は副教示装置のみとなり、本来管理者のみが権限を有する産業用ロボットの機能を、生産ライン作業者が実行することを防止

することができる。

(実施の形態5)

次に、主教示装置または副教示装置をロボット制御装置に接続した際に、操作を制限する情報を記憶する記憶装置をロボット制御装置に設けた産業用ロボットについて図12、図13を用いて説明する。本実施の形態において実施の形態1、実施の形態2、実施の形態3および実施の形態4と同様の箇所については同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

図12は本発明を実現する産業用ロボットの構成を示しており、1201は操作を制限する情報を記憶するための記憶装置であり、作業者が教示した動作プログラムや動作環境設定データを格納し書き込みおよび読み出し可能なメモリであるRAM内の一部を制限情報記憶領域として使用している。

管理者は主教示装置108を用いて、副教示装置109で行える操作を制限する副教示装置設定画面401を呼び出し、生産ライン作業者が副教示装置を操作する際に制限する機能の設定を行うと、各々の操作が有効であるのか、または、無効であって制限されるのかを表す情報が自動的に、または、主教示装置108の操作ボタンを押すことによって、接続部1001、通信部104、CPU103を経由して制限情報記憶領域1201に記憶される。記憶のしかたとしては、各々の操作毎に有効か無効かを記憶しても良いし、有効な操作のエリアと無効で制限される操作のエリアとを作り、それぞれのエリアに当てはまる操作を記憶しても良い。

次に管理者は、生産ライン作業者が産業用ロボットを使用する前に、接続部1001より主教示装置108を取り外し、図13のように副教示装置109のみを接続部1001に取り付ける。

次に、生産ライン作業者が副教示装置109を用いて作業を行う場合について説明する。例えば管理者が主教示装置108を用いて図4の副教示装置設定画面401のように、ツール先端位置変更は有効、ツール姿勢変更は無効、教示点追加は無効、教示点変更は有効、教示点消去は無効、教示点速度変更は有効、溶接条件変更は有効、と設定していたとし、これらの情報は制限情報記憶領域1201に記憶されている。ここで教示点変更操作自体は許可されているが、ツール姿勢変更は許可さ

れていない状況において、生産ライン作業者が副教示装置109を用いて産業用ロボットを動作させ、ツール姿勢変更を行い、次に教示点変更操作を行う操作を行った場合、操作を制限する情報は、CPU103、通信部104、接続1001を経由して副教示装置109に伝達され、副教示装置109は伝達された情報を元に、図5の警告表示501のように、操作が許可されていない旨の表示が行われる。CPU103は、制限情報記憶領域1201に無効と記憶されている操作については、マニピュレータ101にコマンドを発しないようにプログラムされており、従って、ツール姿勢変更を伴う教示点変更操作が実行できない。

以上のように、本実施の形態によれば、副教示装置で行える操作を制限する機能を備えることにより、生産ライン作業者は副教示装置のみを使用することで、本来管理者のみが権限を有する産業用ロボットの機能を、生産ライン作業者が実行することを防止することができる。

(実施の形態6)

次に、主教示装置と副教示装置は同時にロボット制御装置に接続され、主教示装置に使用者判断機能を備えた産業用ロボットについて図1、図2、図14、図15、図16、図17を用いて説明する。

本実施の形態において、実施の形態1、実施の形態2、実施の形態3および実施の形態4と同様の箇所については同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

管理者が動作プログラムの作成や、副教示装置で行える操作を制限する操作など、管理者のみが許可された操作を行うために主教示装置201の操作を行う場合には、最初に図14のようなユーザレベルパスワード入力要求画面1401が液晶画面に表示される。

ここでユーザレベル3は最上位のレベルを表し、例えば生産ラインを管理監督し、産業用ロボットのすべての操作が行える管理者が相当する。

次にユーザレベル2は中位のレベルを表し、例えば動作プログラムの教示のみを許可されており、副教示装置で行える操作を制限する操作は許可されていないプログラマが相当する。

次にユーザレベル1は最下位のレベルを表し、例えば教示点の変更のみを許

可されており、動作プログラムの教示や副教示装置で行える操作を制限する操作は許可されていない生産ライン作業者が相当する。

ユーザレベル3の生産ラインを管理監督する管理者が動作プログラムの作成や、副教示装置で行える操作を制限する操作など、管理者のみが許可された操作を行うために主教示装置201の操作を行う場合には、図15の処理フロー1501に従って、図14のようにユーザレベルパスワード入力要求画面1401が表示される。この画面1401で管理者自らが持っているユーザレベルパスワードを入力する。次の処理フロー1502に従って、入力されたパスワードのレベル判定処理が実行される。管理者はユーザレベル3であるので、管理者が入力したユーザレベルパスワードはユーザレベル3と判定され、処理フロー1505に進み図16の操作許可表示1601が表示され、操作が許可された旨の表示が行われ、引き続き処理フロー1506に進み、実際に動作プログラムの作成や、副教示装置で行える操作を制限する操作の許可処理が実行される。

次に、ユーザレベル1の生産ライン作業者が動作プログラムの作成や、副教示装置で行える操作を制限する操作など、管理者のみが許可された操作を行うために主教示装置201の操作を行う場合には、図15の処理フロー1501に従って、図14のようにユーザレベルパスワード入力要求画面1401が表示される。この画面1401で生産ライン作業者自らが持っているユーザレベルパスワードを入力する。次の処理フロー1502に従って、入力されたパスワードのレベル判定処理が実行される。生産ライン作業者はユーザレベル1であるので、生産ライン作業者が入力したユーザレベルパスワードはユーザレベル1と判定され、処理フロー1503に進み図17の警告表示1701が表示され、操作が禁止されている旨の表示が行われ、引き続き動作プログラムの作成や、副教示装置で行える操作を制限する操作など管理者のみが許可された操作を、生産ライン作業者が操作することはできない。制限する方法は実施の形態5と同様である。

生産ライン作業者が生産ラインにて運転稼働中の産業用ロボットにおける教示プログラムの修正作業を行う場合に副教示装置のみを用いて操作を行うことは実施の形態1、実施の形態2、実施の形態3、実施の形態4、実施の形態5、実施の形態6

に記載の内容と同様である。

以上のように本実施の形態によれば、主教示装置と副教示装置は同時にロボット制御装置に接続され、主教示装置に使用者判断機能を備えることにより、生産ライン作業者が主教示装置を使用することはできず、使用できる教示装置は副教示装置のみとなり、本来管理者のみが権限を有する産業用ロボットの機能を、生産ライン作業者が実行することを防止することができる。

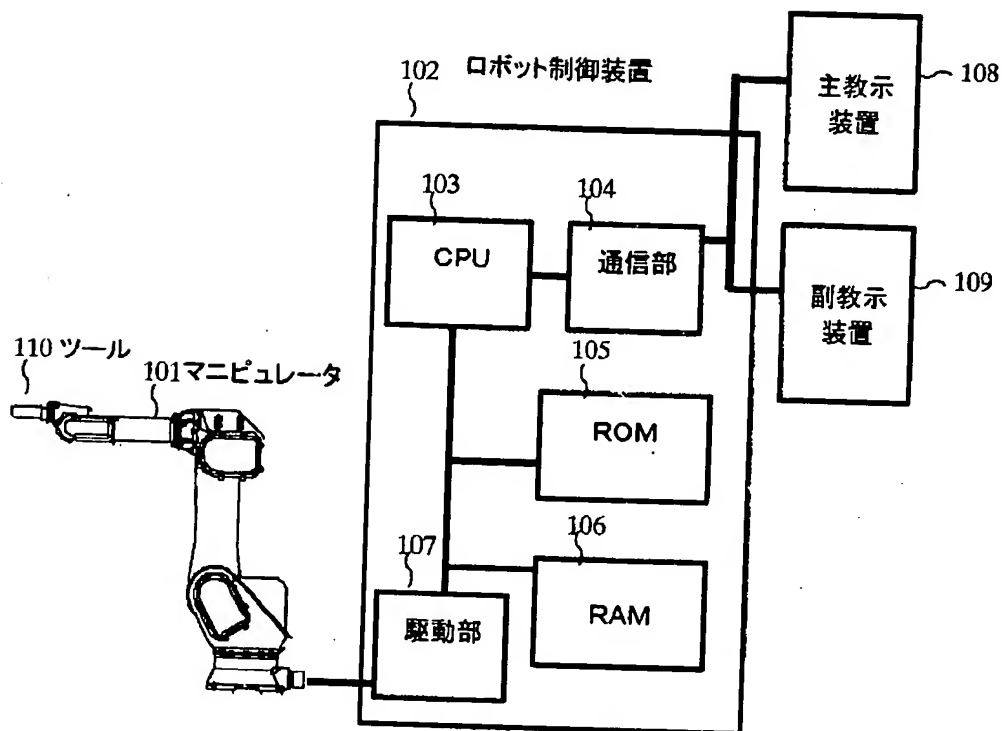
産業上の利用可能性

- [0006] 本発明の産業用ロボットは、主教示装置と、副教示装置とを備え、副教示装置で行える操作を制限する機能を備えた産業用ロボットを実現することにより、生産ライン作業者は副教示装置のみを使用することで、本来管理者のみが権限を有する産業用ロボットの機能を、生産ライン作業者が実行することを防止ことができ、作業者の操作を制限する機能を有する産業用ロボットとして産業上有用である。

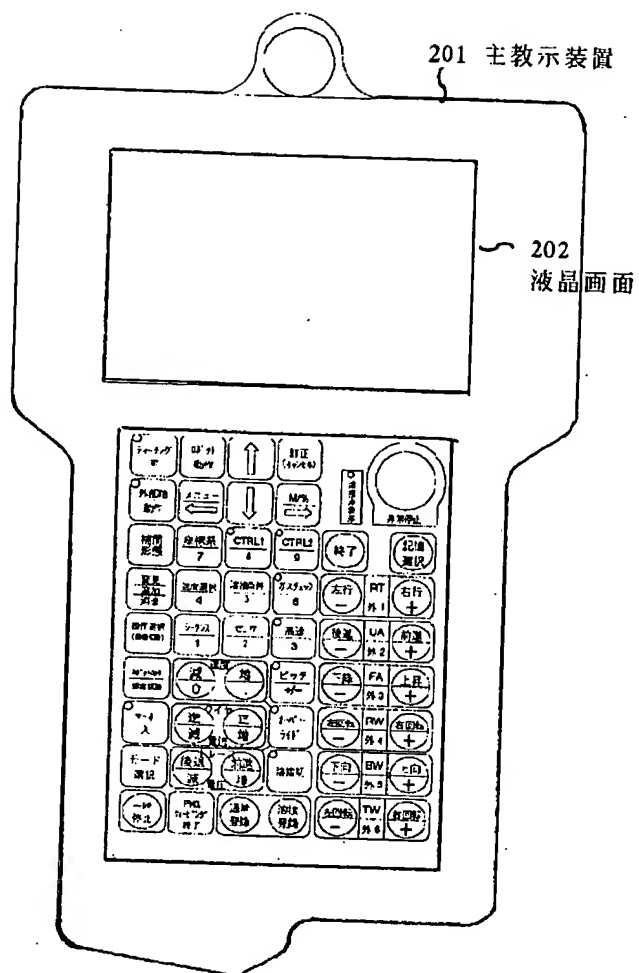
請求の範囲

- [1] 先端にツールを備えたマニピュレータと、
マニピュレータを制御するためのロボット制御装置と、
前記ロボット制御装置を介してマニピュレータを制御する主教示装置および副教示装置とを備え、
主教示装置に比較して副教示装置で行える操作は制限されている産業用ロボット。
- [2] 副教示装置で行える操作を、主教示装置を用いて決定することを特徴とする請求項1に記載の産業用ロボット。
- [3] 副教示装置で行える操作を、主教示装置を用いてユーザレベルとして分類し、副教示装置にユーザレベル判断機能を備えた請求項2に記載の産業用ロボット。
- [4] 主教示装置および副教示装置はロボット制御装置に対して取り外し可能に設けられており、主教示装置および副教示装置のいずれか一方がロボット制御装置に接続されることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の産業用ロボット。
- [5] 主教示装置または副教示装置をロボット制御装置に接続した際に、操作を制限する情報を記憶する記憶装置をロボット制御装置に設けた請求項4に記載の産業用ロボット。
- [6] 主教示装置と副教示装置は同時にロボット制御装置に接続され、主教示装置に使用者判断機能を備えた請求項1に記載の産業用ロボット。

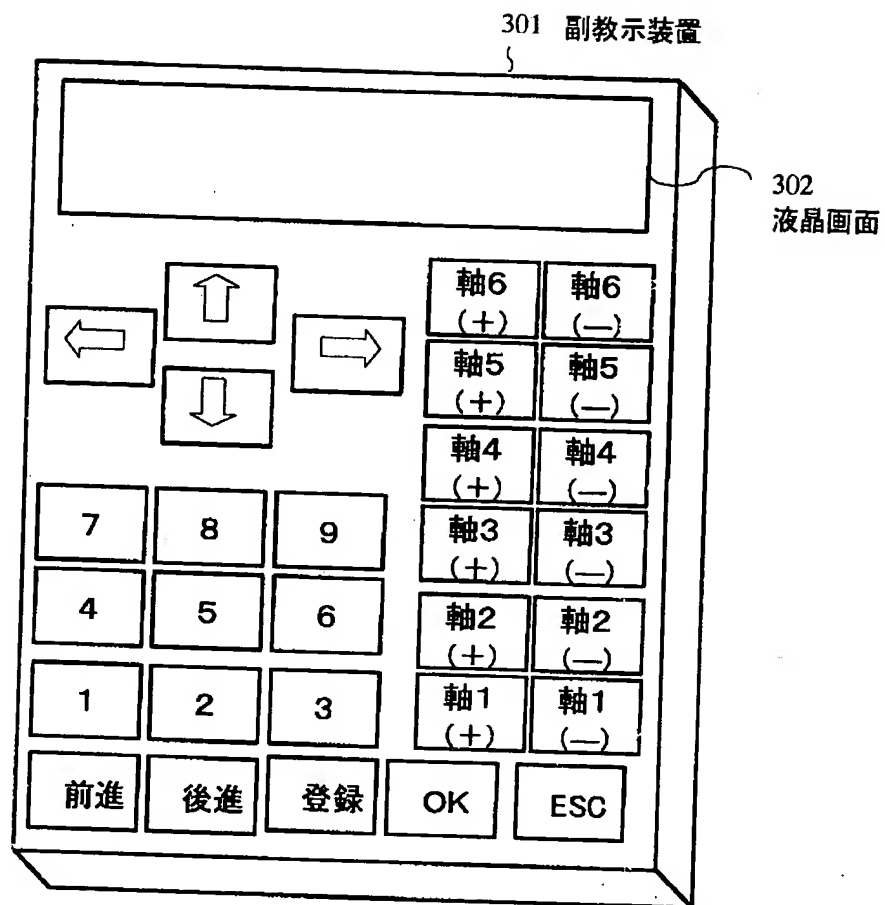
[図1]



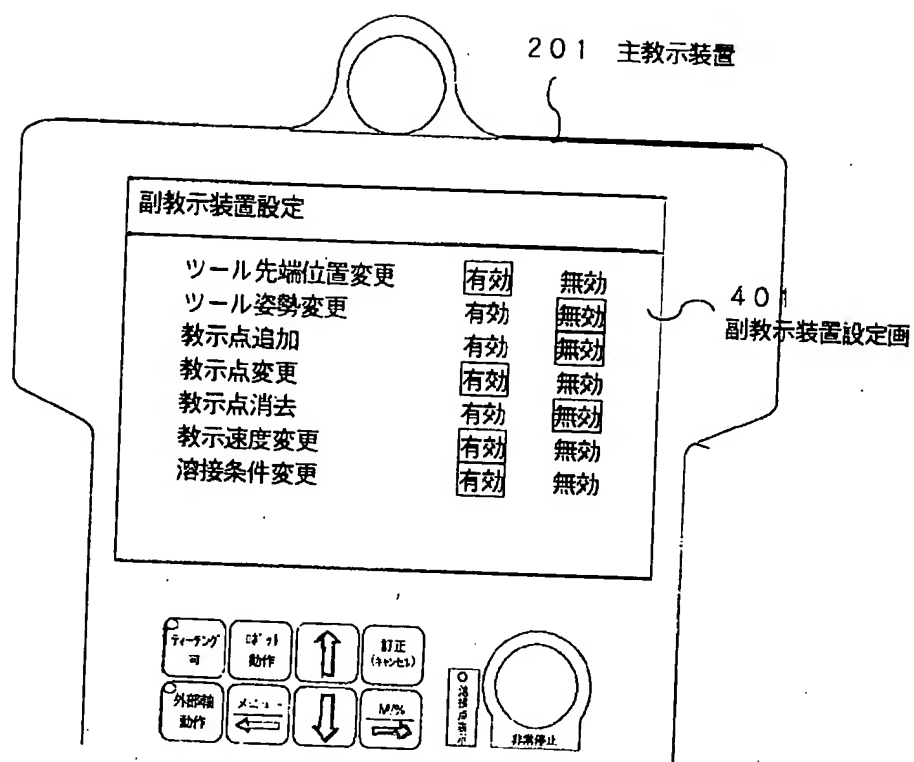
[図2]



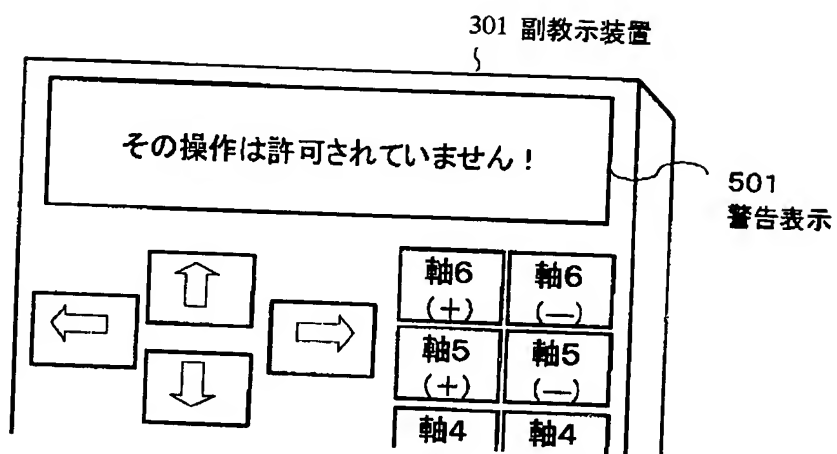
[図3]



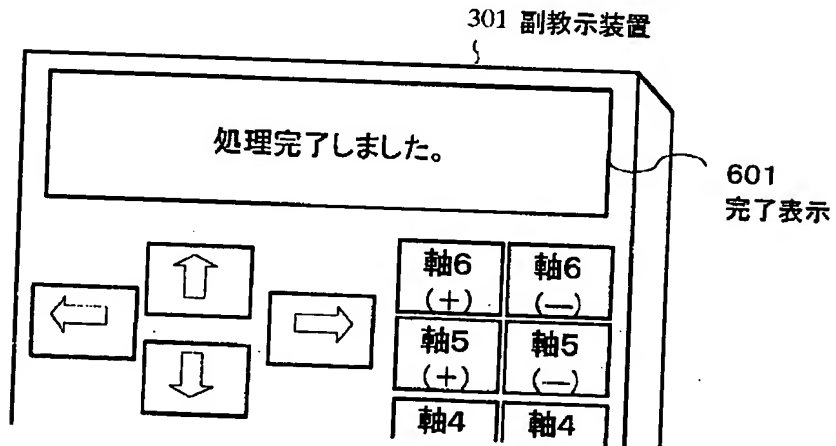
[図4]



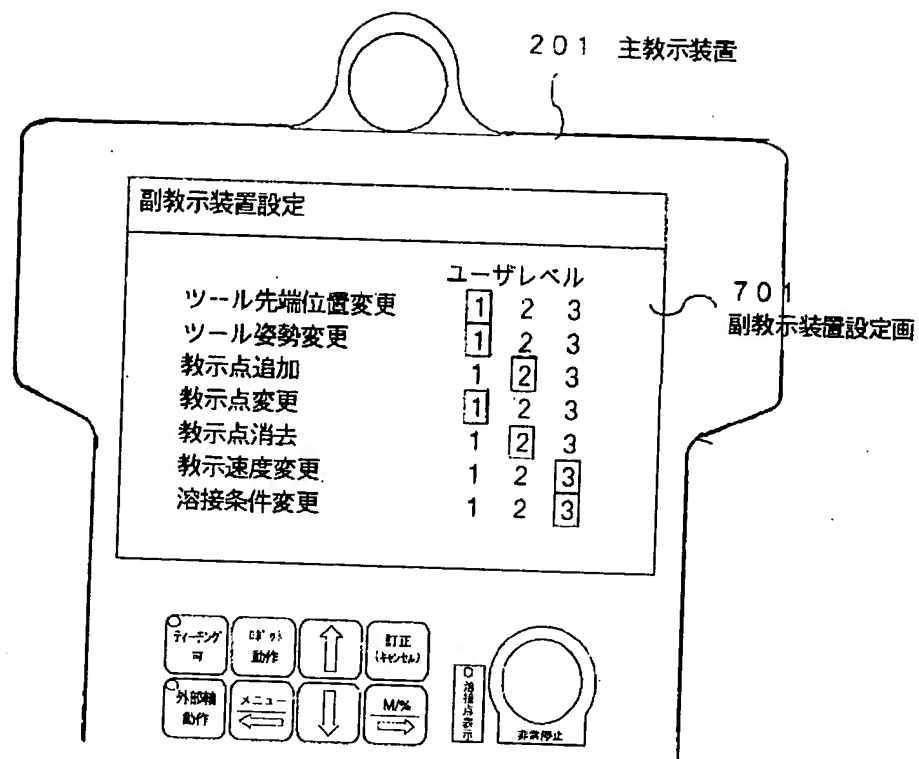
[図5]



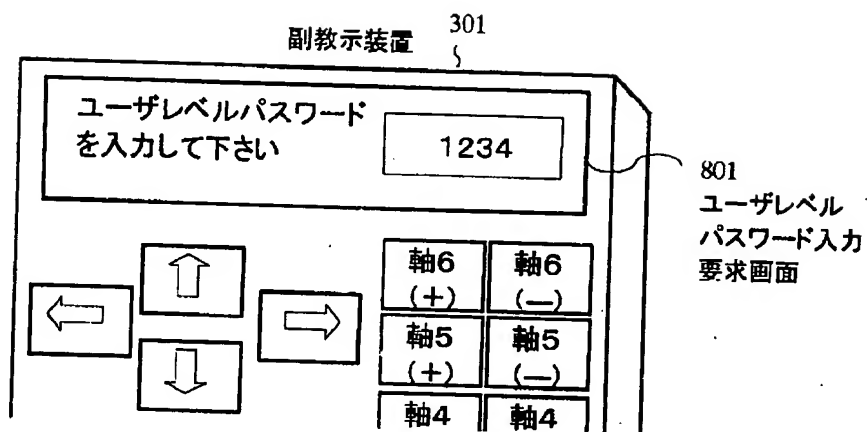
[図6]



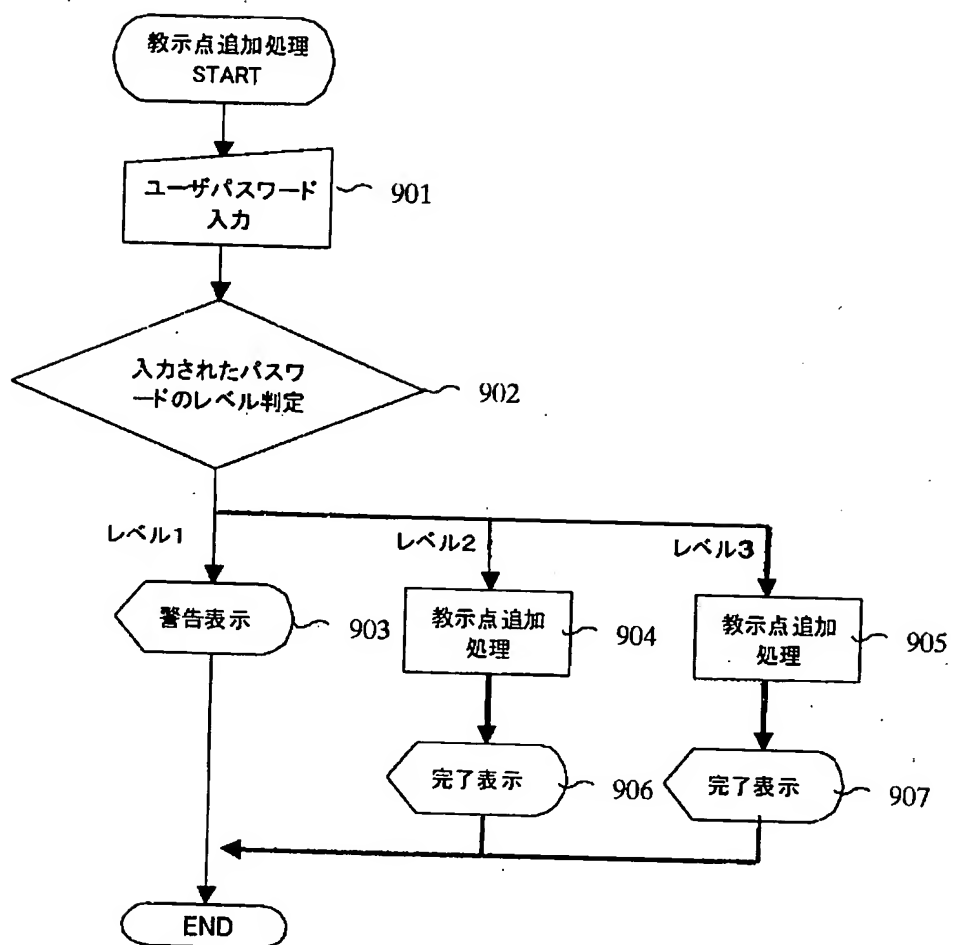
[図7]



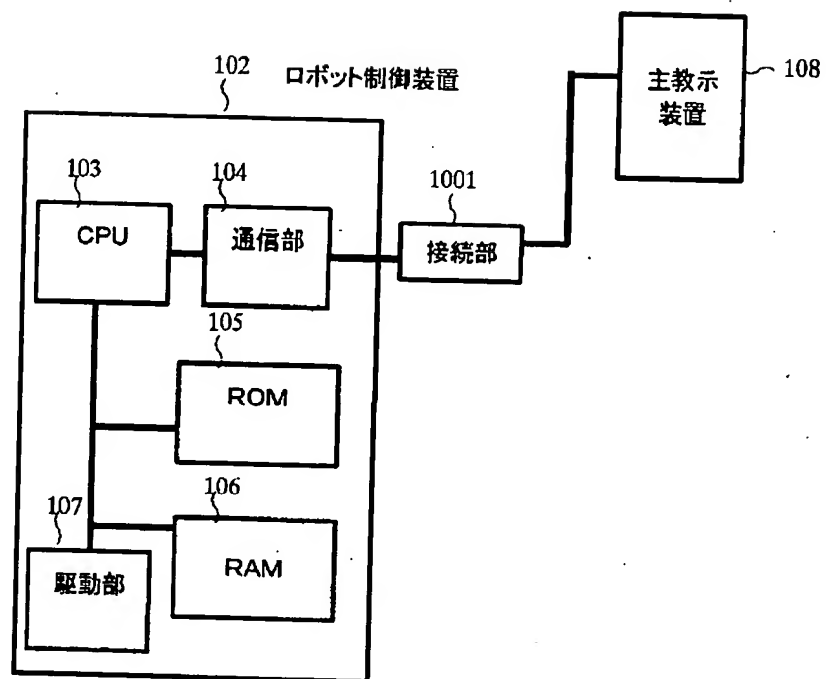
[図8]



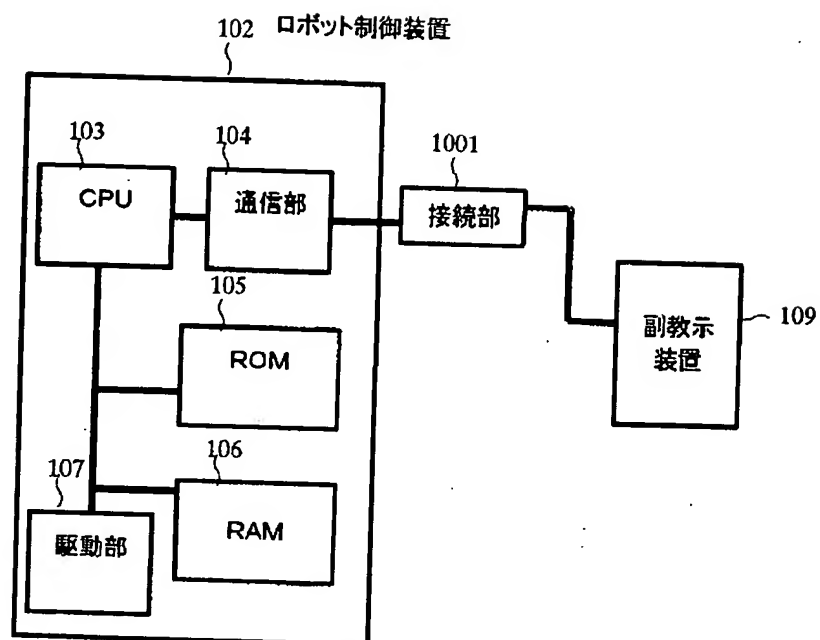
[図9]



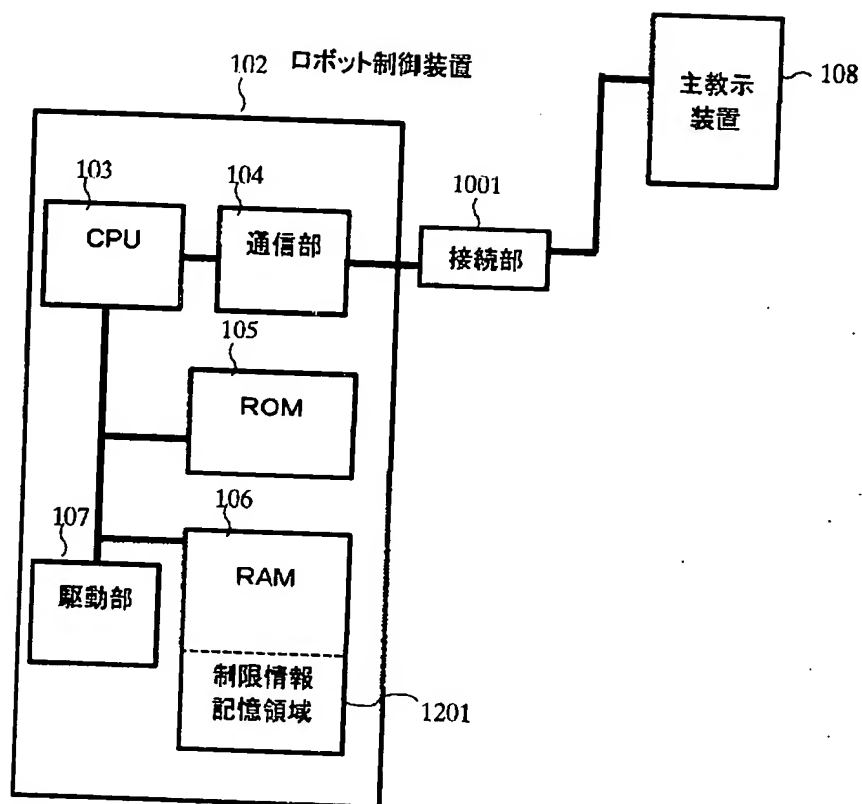
[図10]



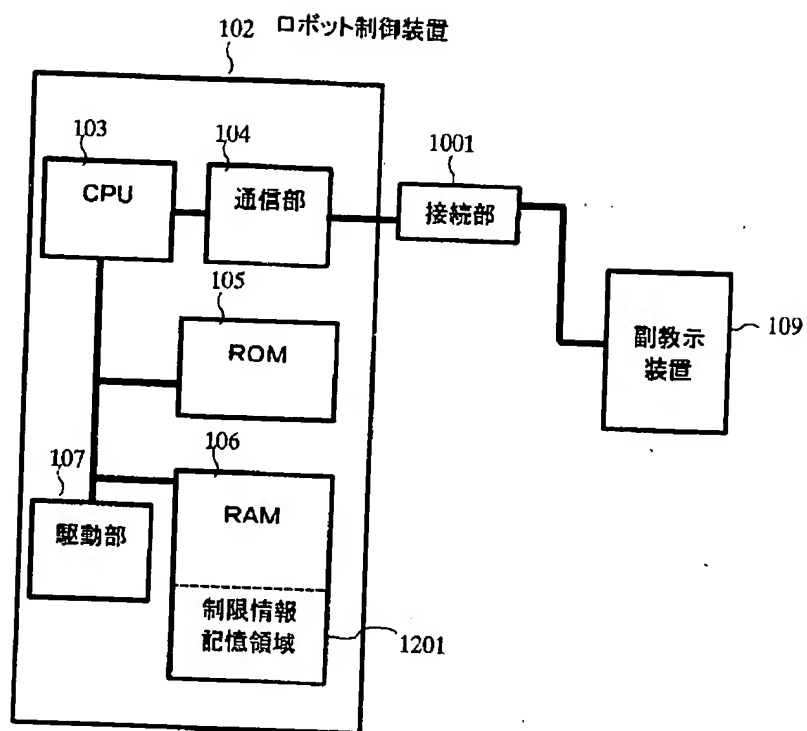
[図11]



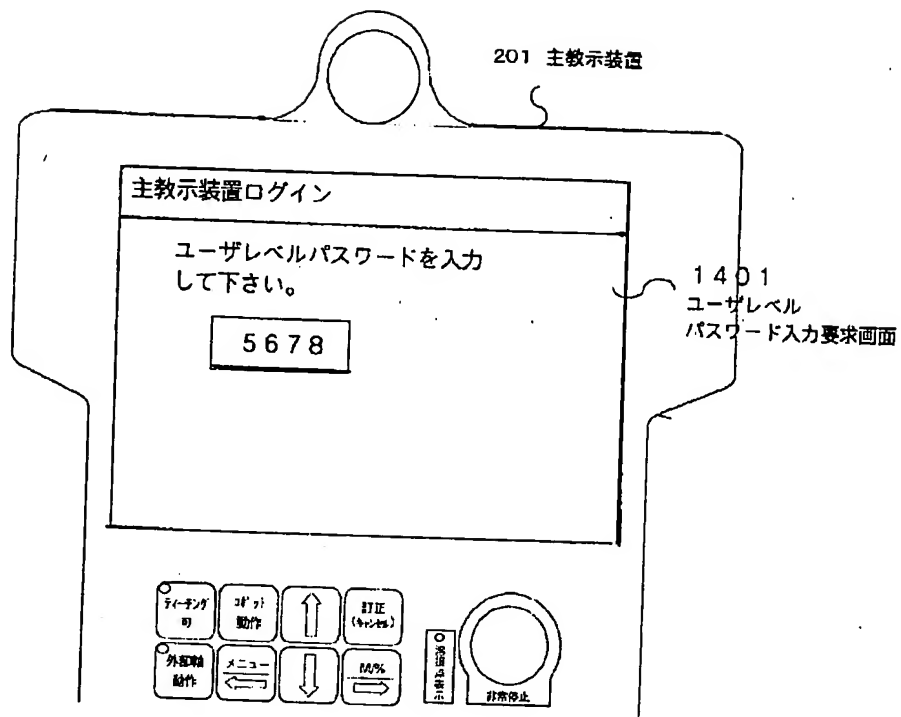
[図12]



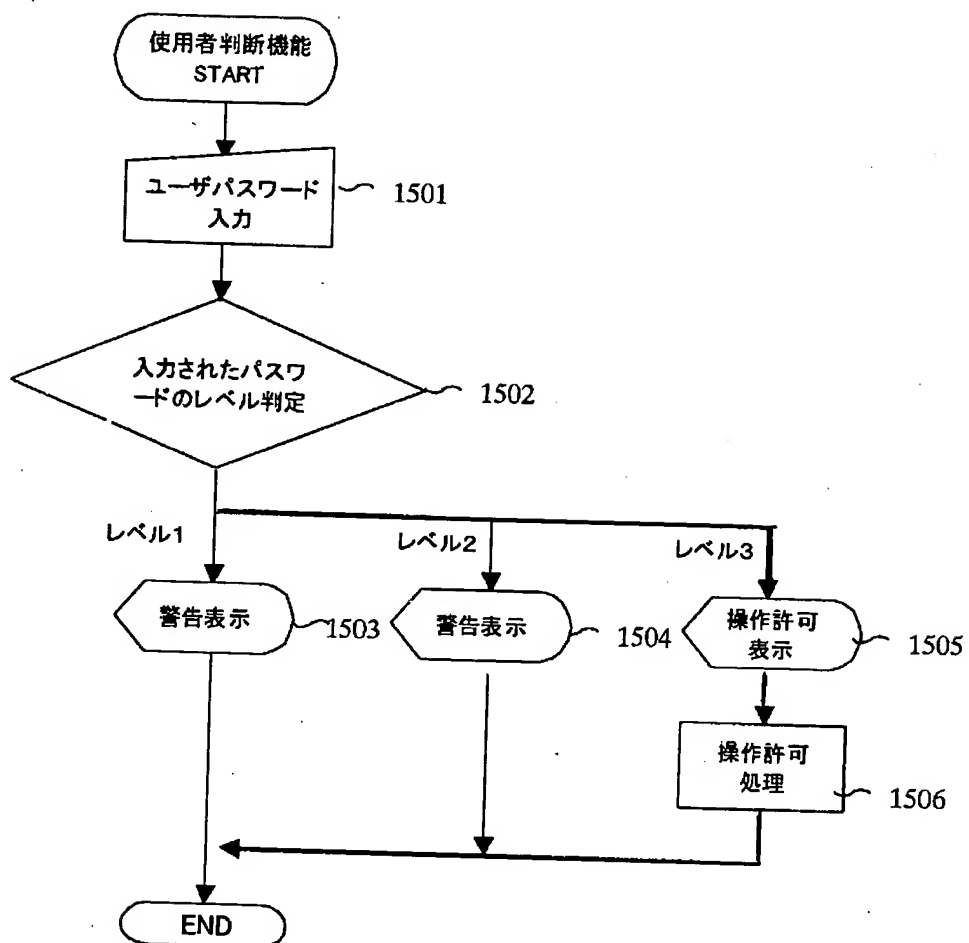
[図13]



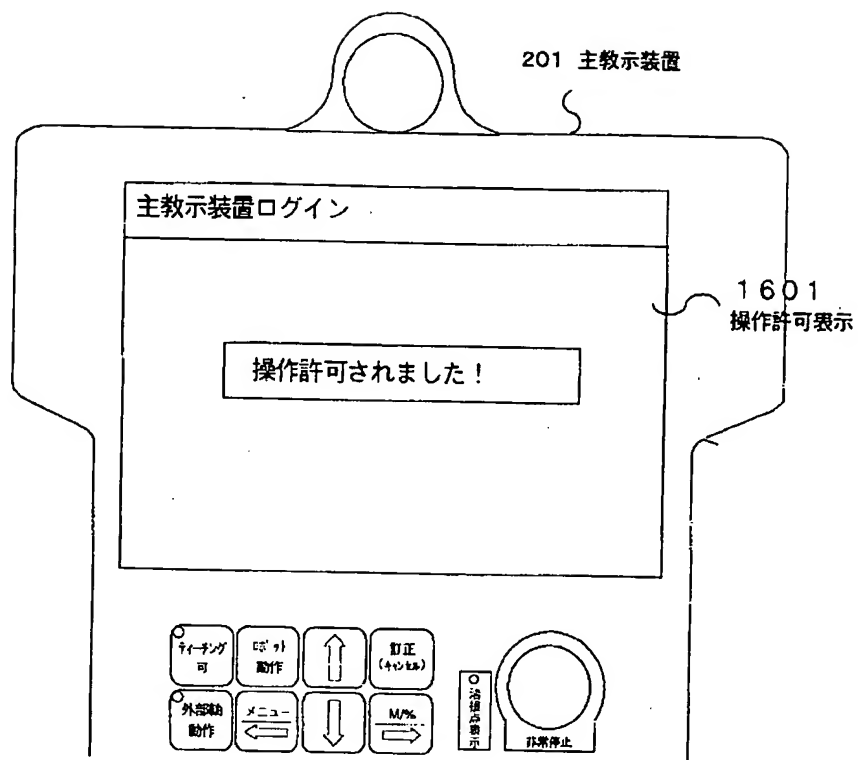
[図14]



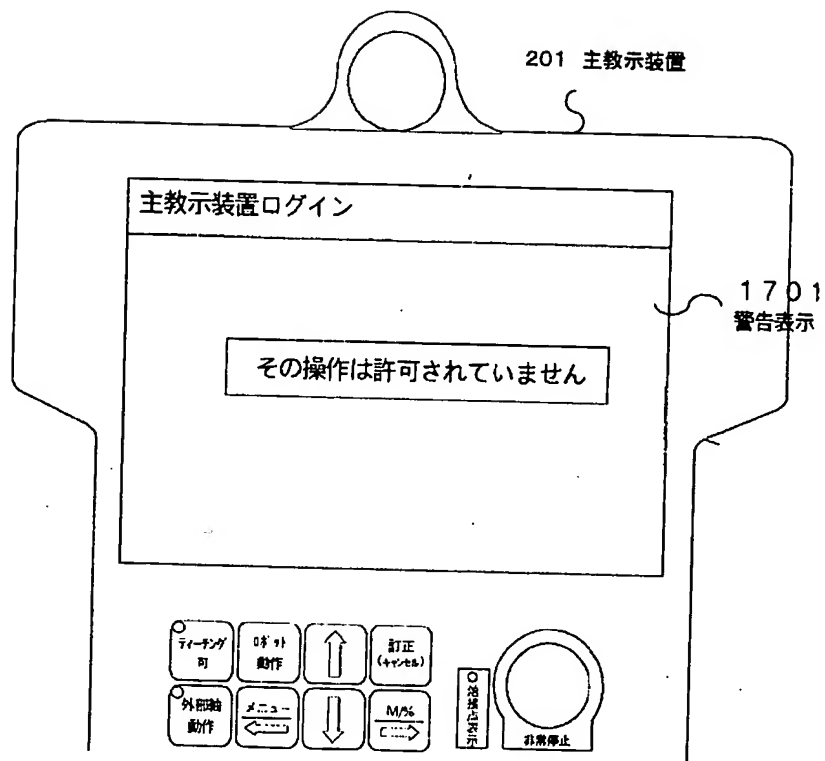
[図15]



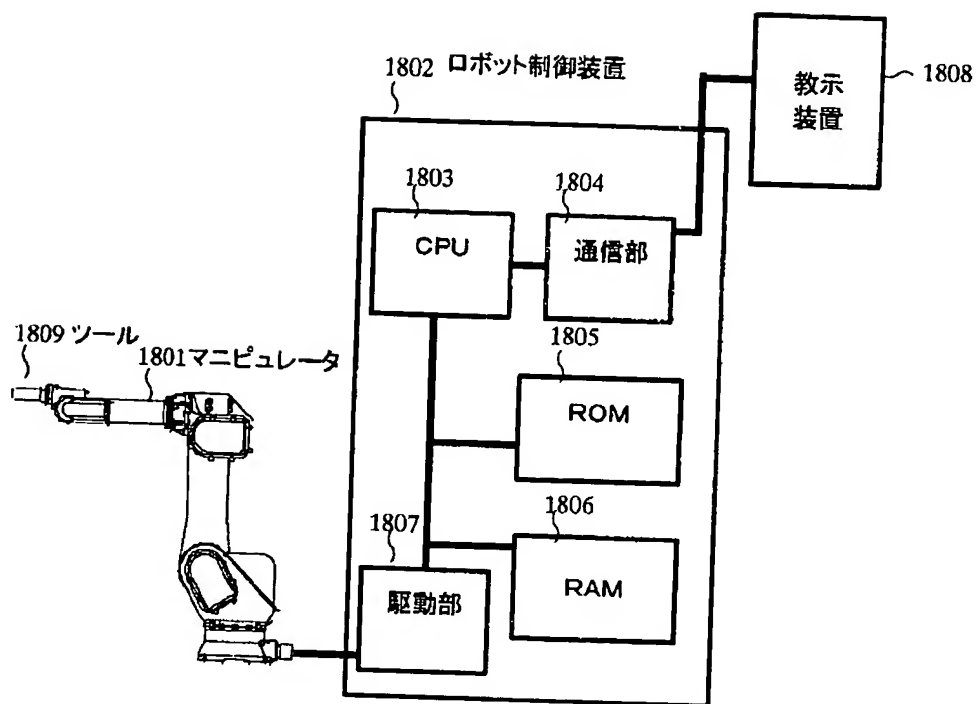
[図16]



[図17]



[図18]



Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/016411

International filing date: 05 November 2004 (05.11.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-002728
Filing date: 08 January 2004 (08.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 17 February 2005 (17.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse